

F. TECNOLOGÍAS DE INFORMACION, NORMATIVA Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

Luces y sombras sobre el impacto del *blockchain* en la gestión de documentos

Good and bad points on the impact of the blockchain in document management

Elisa García-Morales

García-Morales, Elisa (2018). "Luces y sombras sobre el impacto del *blockchain* en la gestión de documentos". *Anuario ThinkEPI*, v. 12, pp. 345-351.

<https://doi.org/10.3145/thinkepi.2018.58>

Publicado en *IweTel* el 2 de octubre de 2017



Resumen: La cadena de bloques *blockchain* pertenece a la familia de las denominadas DLT o *Distributed Ledger Technologies*. Según muchos expertos, éstas serán la base de una nueva revolución que hará evolucionar la "internet de la información" hacia una "internet del valor". Los numerosos campos de aplicación de estas tecnologías y la forma en que quedan documentados los registros de las transacciones, tendrán importantes implicaciones en cómo se crean, almacenan y gestionan los documentos del futuro. Algunos profesionales de la información pioneros, ya han abierto líneas de estudio e investigación sobre los nuevos retos e incertidumbres que se plantean y la capacidad de los actuales métodos de gestión documental para dar respuesta a los mismos.

Palabras clave: *Blockchain*; DLT; *Distributed Ledger Technologies*; Gestión documental; Records management; Archivos.

Abstract: The "blockchain" belongs to the family of the so-called DLTs "Distributed Ledger Technologies". According to many experts, these will be the basis of a new revolution that will make the "internet of information" evolve towards an "internet of value". The numerous fields of application of these technologies and the way in which the records of the transactions are documented will have important implications on the creation, management, and archiving of future records. Some pioneering information professionals have already opened lines of study and research into the new challenges and uncertainties that DLTs pose to current records management methodologies.

Keywords: *Blockchain*; DLT; *Distributed Ledger Technologies*; Records management; Document management; Archive.

1. Introducción

El término *blockchain*, una tecnología que nació en 2008 asociada al *bitcoin*, era prácticamente desconocido hasta hace poco más de un año. Últimamente aparece mencionado casi a diario en los medios de comunicación, que informan de las compras de *start-ups* especializadas en este campo por parte de las grandes multinacionales, o alertan sobre los supuestos peligros, o ensalzan las maravillas que se nos avecinan gracias a esta tecnología. Esto ocurre porque, por un lado, las criptomonedas se van haciendo más populares y por otro, porque comienzan a surgir numerosas iniciativas y proyectos relacionados con la aplicación de esta tecnología como medio de garantizar la confianza en las transacciones realizadas entre las personas sin necesidad de la intervención de terceras partes.

Es evidente que esto último tiene que afectar a la manera en que se documentan dichas transacciones y por tanto los profesionales de la gestión de los documentos debemos prestar el máximo interés.

"La cadena de bloques o *blockchain* sirve para gestionar datos y activos digitales"

2. ¿Se inicia la siguiente revolución en internet?

La cadena de bloques o *blockchain* es un tipo específico de tecnología que pertenece al conjunto que se denomina *shared ledger technologies* o también llamadas DLT -*Distributed Ledger Technologies*- lo que se podría traducir como tecnologías distribuidas de libro/registro contable. En esencia, sirve para gestionar datos y activos digitales. Se puede definir como una tecnología de base de datos descentralizada y distribuida que permite mantener un registro creciente de transacciones mediante encriptación y otras actividades, verificando su permanencia e historial de cambios (Pulicino, 2017).

A modo de ejemplo funciona de la siguiente manera:

- A quiere hacer una transacción (ej. transferir bitcoin) a B;
- una red distribuida de ordenadores chequea el "libro registro público" para ver si A tiene suficientes bitcoins;
- si es así, unos nodos especializados a los que se denominan "mineros" empaquetarán la propuesta de transacción junto con otras transacciones similares verificadas para crear un nuevo bloque en la cadena de bloques;

- el bloque es securizado criptográficamente mediante un *hash* que queda representado por una "huella", que es una cadena de valores alfanuméricos también llamado *hash value*;
- este *hash* se pone junto otros datos (ej. ID, nombre aleatorio) en la cabecera del nuevo *block* creado;
- la cabecera se convierte en la base de la *proof of work* (PWO) (un cómputo para verificación) generada por los nodos mineros;
- otros nodos mineros llegan a la transacción, verifican la PWO y cada nodo que confirma la verificación actualiza la cadena de bloques con el *hash* del nuevo *block*, lo que crea una actualización de todos los *hash* encadenados en el bloque y pasa a formar parte del libro registro distribuido;
- la transacción entre de A y B queda confirmada junto con todas las demás transacciones que contiene la cadena de bloques.

El resultado son "n" secuencias de bloques de datos, encadenados entre sí y encriptados mediante *hash* que informan de cualquier alteración de la información registrada, distribuidos y copiados en distintas ubicaciones, almacenados en servidores descentralizados en código abierto y verificados por mecanismos de consenso. Para comprender su funcionamiento recomiendo a los no iniciados consultar una demostración visual muy sencilla realizada por Anders Brownworth en Youtube (Brownworth, 2016).

La DLT se presenta como la tecnología que va revolucionar el futuro, cambiando radicalmente la forma en que se realizan y garantizan muchas de las transacciones mercantiles y civiles. Se habla de la evolución de la actual "internet de la información" hacia una "internet del valor", como ecosistema en el que residirá el registro de los intercambios de bienes y activos de las personas. Aunque en la actualidad el *blockchain* se está aplicando principalmente a la operación con criptomonedas como *bitcoin* o *ether*, ya hay muchas compañías, gobiernos e instituciones trabajando en casos de uso prácticos en otros ámbitos mercantiles, financieros o de la administración pública.

Frente a los profetas que venden una nueva revolución tecnológica cada año, también surgen voces discordantes que dicen que sólo se trata de una nueva moda y ven con escepticismo la explosión de esta tecnología debido, principalmente, a las limitaciones técnicas para su hipotética extensión a gran escala. Sin ir más lejos, muy recientemente la cotización del *bitcoin* caía el 40% en dos días por las declaraciones de Jamie Dimon, consejero delegado de *JPMorgan*, manifestando que el *bitcoin* es un "fraude peor que la burbuja del tulipán" (Expansión, 2017).

El hecho de que las mayores empresas del mundo, muchos gobiernos, grupos de investigación e instituciones tan importantes como el MIT o W3C o el recién creado *Alan Turing Institute* en el Reino Unido promuevan el desarrollo de casos de uso y la investigación sobre el potencial de esta tecnología, parece indicarnos que el tema va realmente en serio.

“Blockchain es una tecnología de base de datos descentralizada y distribuida que permite mantener un registro creciente de transacciones mediante encriptación y otras actividades, verificando su permanencia e historia de cambios”

En el libro blanco publicado recientemente por el *World Economic Forum: Realizing the potential of blockchain* (WEF, 2017), se apuntan las siguientes posibilidades de cambio en relación con la extensión de la tecnología DLT:

- parece probable que signifique la transformación de una serie de sectores y empresas importantes que dependen de la garantía de terceros;
- puede impulsar una fuerza más amplia para garantizar la transparencia y la integridad de la sociedad, incluso en la lucha contra el soborno y la corrupción;
- puede dar lugar a cambios importantes en las cadenas de suministro;
- puede provocar cambios en las funciones gubernamentales.

Ahorro de costes, aceleración de las transacciones, combate contra el fraude y agilidad, son algunas de las ventajas que se preconizan

con el uso de las tecnologías DLT. Y si estas llegan a tener éxito, se avecinan cambios que afectarán a muchos de los tipos de documentos o registros tal como los conocemos hoy en día y, por extensión, a aspectos esenciales de la gestión de la información y los documentos -entendidos como *records*.

3. ¿Cómo puede afectar a los documentos?

Como señala **Lemieux** (2017) nos encontramos frente a una tecnología de *recordkeeping* cuyo propósito es producir y mantener registros y/o documentos que sean garantía de las transacciones. Si entendemos que un documento *record* es

“cualquier información creada, recibida y conservada como evidencia y como activo por una organización o individuo, en el desarrollo de sus actividades o en virtud de sus obligaciones legales” (ISO 15489:2016),

podemos decir que la tecnología DLT supondrá la aparición de nuevos tipos de documentos electrónicos en los que se diluye aún más la ya débil frontera entre datos y documentos.

“La tecnología DLT supondrá la aparición de nuevos tipos de documentos electrónicos en los que se diluye aún más la ya débil frontera entre datos y documentos”

Register for free at <https://www.scipedia.com> to download the version without the watermark

Históricamente, la manera de registrar y probar la existencia de las transacciones se ha realizado mediante documentos. Su soporte y tipología ha variado en el tiempo y adoptado diferentes formas simples o compuestas (tablillas, papiros, escrituras, expedientes, libros contables, etc.) La



Blockchain

tecnología DLT viene a añadir una nueva forma de “probar la existencia” de dichas transacciones y, según **Deery** (2016), uno de sus principales defensores,

“va a solucionar un amplio problema en la industria que es el de transmitir y archivar documentos críticos y exactos”.

Por lo tanto, estamos hablando de sistemas en los que se van a capturar, mantener, actualizar y gestionar documentos.

Los ámbitos en los que se están llevando a cabo las investigaciones y proyectos *start-ups* para la aplicación de las tecnologías DLT, muestran un panorama que puede afectar tanto a los tipos de documentos (físicos y/o electrónicos) que se producen, como a las instituciones que actualmente los generan y a los archivos en que tradicionalmente se custodian. A modo de ejemplo:

Documentos relacionados con títulos de propiedad, compraventa de terreno o transacciones hipotecarias

Instituciones como el *Lantmateriet* sueco (*Lantmateriet*, 2016), el gobierno de Georgia y algunas compañías de emprendedores en Australia están testando el empleo de la tecnología DLT para el registro de títulos de propiedad de la tierra, compraventas, alquileres y otras transacciones de carácter inmobiliario.

Documentos y registros relacionados con la identidad de las personas tales como certificados de nacimiento y matrimonio, documentos de identidad o pasaportes

Las propuestas basadas en las DLT prometen mayores garantías de integridad y un contexto descentralizado que permitiría la superación de las barreras nacionales. Los propios usuarios podrían dar acceso a las empresas, bancos u organizaciones que lo requieran a la información sobre su identidad.

Documentos relacionados con los derechos de propiedad intelectual

Individuos y organizaciones podrían adoptar el *blockchain* como medio fiable para garantizar el registro y reconocimiento de los derechos de autor; este actuaría como “prueba de la existencia”, una especie de registro de *copyright* que proporciona un certificado del creador y la fecha de creación, así como del *hash* del contenido registrado que también queda embebido en la cadena de bloques. Ya hay alguna experiencia práctica con la música, en julio de 2017 se celebró en Ámsterdam el primer *Simposio sobre blockchain y copyright*.

<https://www.ivir.nl/blockchain-copyright-symposium/>

También se estudia su posible aplicación a las patentes (**Kasprowicz; Macek**, 2017). En nuestro país si pensamos en casos como el de la SGAE, podemos imaginar el impacto que esto podría tener en la desintermediación del cobro de derechos y la prevención del fraude.

Historias clínicas

Las experiencias se proponen dar solución a problemas actuales respecto al acceso a historias de pacientes que han sido tratados en diferentes centros, sus actualizaciones en contextos descentralizados y/o transfronterizos. La historia clínica se convertiría en un “multidocumento distribuido” que sumaría la información almacenada en los centros en que se han creado registros del paciente, archivada y actualizada de forma descentralizada, securizada mediante *hash* en forma de cadena de bloques y vinculada a las cadenas de bloques de identificación del paciente.

Firma electrónica y certificación de documentos

Ya existe una oferta de servicios incipiente para archivar y registrar la prueba de la existencia de documentos con tecnología *blockchain*. En España podemos ver la iniciativa de *Minsait Mindeals*.

<http://dev.mindeals.blocksait.com/poel/home>

Microsoft recientemente ha incorporado a Microsoft Office 365 el *Add.in Stampery* que sirve para certificar documentos.

<https://stampery.com/>

Por otro lado, parece viable el uso de la tecnología DLT como mecanismo de firma y sellado de tiempo y, de hecho, ya ha sido probado en diversos proyectos. Por ejemplo, el Gobierno de Estonia lo ha utilizado para permitir a los ciudadanos acceder a verificar la integridad de sus documentos y registros archivados en las bases de datos gubernamentales.

Registros de origen y procedencia de bienes y productos

Se trata de uno de los campos de experimentación más prometedores, ya que el empleo de las tecnologías DLT facilita la trazabilidad de toda la secuencia de transacciones realizada con un producto desde su origen hasta la llegada al consumidor final. Hay una iniciativa interesante de *Everledger* para el seguimiento del proceso de extracción y comercialización de diamantes que demuestra la potencialidad de esta tecnología para atacar el fraude y la corrupción.

<https://www.everledger.io>

SCIPEDIA

Register for free at <https://www.scipedia.com> to download the version without the watermark

Contratos inteligentes o *Smart contracts*

Esta tecnología permite incorporar en las cadenas de bloques condiciones y/o reglas que pueden ser verificadas automáticamente por los sistemas sin intervención de terceras partes. Ello permitirá, en teoría, una mayor agilidad y eficiencia en las transacciones y es previsible que afecte de manera significativa a documentos contractuales privados entre particulares y/o empresas tal como los conocemos hoy en día.

Los casos de aplicación parecen, a primera vista, corroborar todas las posibilidades que las DLT aportarán en cuanto a la autenticidad, integridad, seguridad y fiabilidad de los documentos creados, gestionados y archivados en esta inmensa red distribuida de *blockchains*. Su impacto podría hacer desaparecer muchas de las instituciones de confianza tal como las hemos conocido, y por ello empieza a causar inquietud a diversos sectores como notarías, bancos, aseguradoras, registros de la propiedad, entidades de gestión de derechos, etc. Los archivos físicos o electrónicos, como instituciones/sistemas depositarios de documentos, son instituciones de confianza y se pueden ver muy afectados por la irrupción de un modelo de almacenamiento de estos nuevos tipos de documentos en sistemas totalmente descentralizados.

4. Quedan muchas incertidumbres por despejar

Hay todavía numerosas incertidumbres en cuanto al panorama de aplicación de las DLT. Desde el punto de vista técnico, nos encontramos en una fase inicial de evolución de estas tecnologías, en que el *blockchain* sería solo un primer escalón. Muchos de los casos de aplicación distan mucho aún de tener un funcionamiento perfecto y apenas podemos prever lo posibles usos y abusos que se presentarán en el futuro.

Uno de los escollos importantes para su expansión, radica en la ingente capacidad de procesamiento que requieren millones y millones de transacciones de verificación y la actualización en multitud de máquinas. Ello genera un enorme consumo energético: una sola operación con *bitcoins* gasta la misma energía que toda la batería de un *Tesla Model S*, y se dice que en su conjunto la red *bitcoin* consume tanta energía como Irlanda.

Los aspectos relacionados con la gobernanza también preocupan seriamente a instituciones y gobiernos, sirva como ejemplo el informe elaborado por el gobierno del Reino Unido (Walport, 2016). Aunque el término distribuido puede llevar a la idea de que la DLT es algo sin control o autoridad, pueden existir comunidades abiertas a todos los participantes y sin propietarios

(*unpermissioned*) o comunidades con propietarios y distintos permisos (*permissioned*). El peligro de la anarquía, o de lo que el *World Economic Forum* denomina “dinámica de los poderes ocultos”, hace patente la necesidad de establecer elementos de gobernanza, no en el sentido de control sino de consenso. El reto consiste en cómo adoptar mecanismos que permitan el desarrollo legal y de estándares técnicos sin que ello suponga limitaciones al desarrollo tecnológico y la innovación.

“La privacidad y confidencialidad, junto con la seguridad, son puntos clave que deberán asegurarse. En el estado actual las cadenas de bloques son imborrables lo que puede crear conflictos con aspectos como el derecho al olvido”

Del mismo modo, la privacidad y confidencialidad, junto con la seguridad, son puntos clave que deberán asegurarse. Muchos de los libros o cadenas de bloques van a contener datos personales confidenciales que pueden ir desde los aspectos de identidad, financieros, de salud y personales. En el estado actual las cadenas de bloques son imborrables lo que puede crear conflictos con aspectos como el derecho al olvido y el cumplimiento de las normativas vigentes de datos que exigen su eliminación pasado un período de tiempo. No se sabe hasta qué punto permitir la edición supondría alterar significativamente la integridad y seguridad del *blockchain*. Aunque las tecnologías parecen ofrecer muchas garantías en relación con la seguridad, la realidad es que hasta el día de hoy no se puede decir que exista ninguna tecnología invulnerable y así se ha demostrado con el reciente robo de *bitcoins* y *ether* (Khandelwal, 2017).

No son menos problemáticas las cuestiones derivadas del sistema de remuneración de los “mineros”, de los retos para la interoperabilidad entre sistemas, o de la dificultad de comunicación de los avances tecnológicos en una terminología escasamente normalizada.

Quedan muchos desafíos y problemas por solventar. Pero más allá de todo ello, la filosofía que subyace en las DLT basada en el consenso, la descentralización, la distribución, las fuentes abiertas, la transparencia y la comunidad tiene una enorme potencialidad para vehicular un cambio de paradigma en muchos sectores de la sociedad. La cuestión no es la tecnología en sí misma sino el uso que vamos a hacer de ella.

Register for free at <https://www.scipedia.com> to download the version without the watermark

5. Aportar desde la archivística y gestión documental

A la vista de lo expuesto, es muy importante que los profesionales de los documentos seamos capaces de aportar nuestra experiencia para la resolución de los retos que se plantean.

En el recopilatorio de la empresa alemana *Project Consult* (2017) por su 25 aniversario en 2017, encontramos las contribuciones de los más prestigiosos expertos del sector sobre las principales tendencias que afectarán a las tecnologías ECM y al campo de gestión de contenidos y gestión documental. Se pone de manifiesto el auge de las nuevas tecnologías data-céntricas como el *blockchain*, *Hadoop*, *NoSQL*, etc.

“que requerirán de la disponibilidad de nuevas herramientas para gestionar datos a gran escala y previsiblemente aumentarán la necesidad de una gestión eficaz de los metadatos”.

El último informe *AIIM* de junio de 2017 (*AIIM*, 2017) sobre las tendencias en el sector de la información, señala que la *blockchain* está todavía en los principios de la innovación en materia de gobierno de la información y los documentos, pero las empresas líderes están ya usándola para construir sistemas de tipo ECM, sobre todo para el sector financiero.

Desde el punto de vista documental, al igual que ocurrió con la aparición de los documentos electrónicos, las tecnologías DLT como sistemas de *recordkeeping*, generan nuevas incertidumbres sobre sus implicaciones en los sistemas de archivado electrónico y sobre aspectos como la contextualización y la preservación a largo plazo. La evolución y avance de las iniciativas en el campo *blockchain* se ha llevado a cabo por colectivos de profesionales TIC muy especializados y ajenos a los avances y trabajos de estandarización en materia de gestión de documentos electrónicos. La participación de profesionales de la información y documentación ha sido nula y, sólo muy recientemente, empezamos a oír voces planteando la preocupación por los posibles efectos del *blockchain*.

En este sentido, es de lectura obligatoria el riguroso estudio publicado por **Lemieux** (2016) en el que se analiza en profundidad el impacto del *blockchain* en las características esenciales de los *records* y plantea toda una serie de cuestiones que abren nuevas líneas de trabajo en este campo. Su propuesta no trata de reinventar la rueda, sino de emplear el conocimiento adquirido en la disciplina del *Records management* para los documentos electrónicos, las directrices establecidas en los estándares de gestión de documentos y los trabajos realizados por grupos

como *Interpares* (**Duranti**, 2016)) sobre la fiabilidad de los documentos, para aportar luz a los nuevos problemas que surgen y surgirán en relación con el nuevo escenario.

Mientras tanto, la rueda avanza imparable:

- algunos estados ya están aprobando leyes que reconocen y otorgan validez a los *récores* generados mediante tecnología *blockchain* (véase Delaware (*IncNow*, 2017) y Nevada (**Mullin**, 2017));
- países como Canadá (**Gillis; D’Souza; Fouin**, 2017) estudian la introducción de legislación pro-*blockchain*;
- instituciones como la UE o el *Banco Mundial* convocan a los expertos y celebran sesiones de trabajo y reflexión;
- los gobiernos de los países tecnológicamente más punteros señalan la necesidad de impulsar y fomentar la investigación multidisciplinar como un elemento clave en el desarrollo económico futuro de sus países;
- sectores afectados como seguros, banca y comercio abordan el desarrollo de proyectos piloto.

Si como brillantemente expone **Pulicino** (2017) el *blockchain* va a traer una revolución totalmente disruptiva, debemos participar en ella y trabajar sobre las numerosas incógnitas por despejar: ¿desaparecerán los documentos tal como los conocemos hoy en día? ¿desaparecerán las instituciones de confianza y sus/los archivos como entes intermedios? ¿cómo se mantendrá el contexto de los documentos? ¿podrá la tecnología DLT garantizar la preservación a largo plazo? ¿cómo se escribirá la historia del futuro?

6. Referencias

- AIIM** (2017). *Intelligent information management: Defining a new Age*. AIIM Trendscape, June. <http://info.aiim.org/intelligent-information-management-defining-a-new-age>
- Brownworth, Anders** (2016). *Blockchain 101 – A visual demo*. https://www.youtube.com/watch?v=_160oMzblY8
- Deery, Brian** (2016). “The blockchain & future of business records”. *Blockchain news*, 7 mayo. <https://goo.gl/jH35hG>
- Duranti, Luciana** (2016). “What will trustworthy systems look like in the future?”. En: Bantin, Philip (ed.). *Building trustworthy digital repositories: Theory and implementation*. Lanham, MA, EUA: Rowman & Littlefield; pp. 336–350. ISBN: 978 1442263789 <https://goo.gl/m7mvNm>
- Expansión* (2017). “El bitcoin roza ya el 40% de caída en menos de dos semanas”. *Expansión*, 15 septiembre. <http://www.expansion.com/mercados/divisas/2017/09/15/59bb84a0468aebaf218b45dc.html>
- Gillis, Maureen; D’Souza, Shane C.; Fouin,**

Laure (2017). "A Canadian perspective: Proposed amendments to Delaware's general corporation law would enable use of blockchain". *SnIP/lts. Insights on Canadian technology and intellectual property law*, 31 March.
<https://goo.gl/RXe8uR>

IncNow (2017). "Delaware blockchain legislation to revolutionize corporate record keeping". *IncNow*, 31 July.
<https://www.incnow.com/blog/2017/07/31/delaware-blockchain-to-revolutionize-record-keeping>

Kasprowicz, Michal; Macek, Alan (2017). "Patents on the blockchain. Bitcoin and beyond". *DLA piper*, 19 May.
<https://www.dlapiper.com/en/canada/insights/publications/2017/05/patents-on-the-blockchain>

Khandelwal, Swati (2017). "Largest cryptocurrency Exchange hacked! Over \$1 Million worth bitcoin and ether stolen". *The hacker news. Security in a serious way*, 4 July.
<https://thehackernews.com/2017/07/bitcoin-ethereum-cryptocurrency-exchange.html>

Lantmäteriet (2016). *The land registry in the blockchain*.
http://lica-it.org/pdf/Blockchain_Landregistry_Report.pdf

Lemieux, Victoria (2016). *Blockchain technology for recordkeeping; help or hype?*. Technical Report, Supported by the Social Sciences and Humanities Research Council of Canada, October.
https://www.researchgate.net/publication/309414276_Blockchain_for_Recordkeeping_Help_or_Hype

Lemieux, Victoria (2017). *Blockchain and distributed ledgers as trusted recordkeeping systems: An archival theoretic evaluation framework*. Conference Paper. November.
<https://goo.gl/2QcBjW>

Mullin, Sheppard (2017). "Nevada passes pro-blockchain law". *JdSupra*, 14 June.
<https://www.jdsupra.com/legalnews/nevada-passes-pro-blockchain-law-15604>

Project Consult (2017). *25 Jahre | Years Proyect Consult*.
<http://www.project-consult.de/news/2017/25-jahre-proyect-consult-25-years>

Pullicino, Joseph (2017). "The blockchain revolution: How blockchain could change the financial and legal industries and the world at large". *The Accountant*, Winter 2017.
<http://theaccountant.org.mt/the-blockchain-revolution>

Walport, Mark (2016). *Distributed ledger technology: Beyond blockchain*. UK Government Office for Science.
<https://www.gov.uk/government/publications/distributed-ledger-technology-blackett-review>

WEF (2017). *Realizing the Potential of blockchain*. World Economic Forum.
<https://www.weforum.org/whitepapers/realizing-the-potential-of-blockchain>

SCIPEDIA

Elisa García-Morales
Inforarea
garcia-morales@inforarea.com

Register for free at <https://www.scipedia.com> to download the version without the watermark

Anuario ThinkEPI 2007-2017
<http://recyt.fecyt.es/index.php/ThinkEPI>

Información y suscripciones:
epi.iolea@gmail.com